

რეზიუმე

ციურ სხეულთა სინათლე უმეტესად პოლარიზებულია, ხოლო პოლარიზებული სინათლის ანალიზი, მნიშვნელოვან ინფორმაციას იძლევა ამ ობიექტების ბუნების და მათში მიმდინარე პროცესების შესახებ, მით უფრო, როცა დაკვირვება წარმოებს სპექტრის სხვადასხვა უბანში, რაც თავისთავად, ზრდის მიღებული შედეგების მეცნიერულ ღირებულებას.

დღეისათვის, ასტრონომების ხელთ არსებული პოლარიმეტრები, უმეტეს შემთხვევაში, არ იძლევა საშუალებას განისაზღვროს სწრაფად ცვალებადი ობიექტის სინათლის პოლარიზაციის ყველა პარამეტრი, დროის რეალურ მასშტაბში, მით უფრო, თუ ეს ობიექტი განფენილია. ამასთანავე აღსანიშნავია, რომ პოლარიმეტრების უმეტესობა, მისი ხარისხის პირდაპირპროპორციულად - რთულია, მძიმე და არაკომპაქტური.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ახალი პოლარიმეტრული მეთოდის შემუშავება და მის საფუძველზე მარტივი, კომპაქტური, შედარებით იაფი და უნივერსალური ასტრონომიული პოლარიმეტრის შექმნა, რომელიც შესაძლებელს გახდის, დამზერილი ასტრონომიული ობიექტის გამოსახულების ყოველ წერტილში, რეალურ დროში, სპექტრის სხვადასხვა უბანში განისაზღვროს ობიექტის გამოსხივების პოლარიზაციის მდგომარეობა (სტოქსის ოთხივე პარამეტრი), წარმოადგენს მეტად მნიშვნელოვან ნაბიჯს ასტროპოლარიმეტრიაში, რაც უდაოდ აქტუალურია.

ამ პრობლემის გადასაჭრელად პროექტში შემოთავაზებულია ინოვაციური, რეალურ დროში მომუშავე ოპტიკური ასტროპოლარიმეტრული მეთოდის შემუშავება და შესაბამისი, უნივერსალური, კომპაქტური ჰოლოგრაფიული სპექტრო-პოლარიმეტრის შექმნა, რომლის ძირითად ნაწილს წარმოადგენს ჩვენ მიერ შემუშავებული ინტეგრალური პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული ელემენტი.

დიფრაქციის პროცესში ელემენტი შლის მასზე დაცემულ სინათლეს ორთოგონალურ ცირკულარულ და წრფივ ბაზისებად. ელემენტის მიერ ფორმირებული დიფრაქციის ოთხი რიგის ინტენსივობების ერთდროული გაზომვა საშუალებას იძლევა ჩვენ მიერ მიღებული ფორმულებით განვსაზღვროთ სტოქსის ოთხივე პარამეტრი, ობიექტის გამოსახულების ყველა წერტილში დროის რეალურ მასშტაბში. ეს კი პროექტის ფარგლებში შექმნილი პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენებით საშუალებას მოგვცემს რეალურ დროში მივიღოთ ობიექტის გამოსახულებაში პოლარიზაციის მდგომარეობის განაწილების სურათი, მისი ფლუქტუაციების გათვალისწინებით. ანალიზის ხანგრძლივობა შეზღუდულია მხოლოდ კომპიუტერული დამუშავების დროით და ციფრული მიმღების სწრაფმოქმედებით.

სინათლის პოლარიზაციის მდგომარეობის ანალიზისათვის, პოლარიზაციულ-ჰოლოგრაფიული ელემენტის გამოყენება პრინციპულად ახალია და მის ბაზაზე შექმნილ სპექტროპოლარიმეტრს შემდეგი უპირატესობები ექნება: სინათლის პოლარიზაციის ანალიზისათვის მხოლოდ ერთი ოპტიკური ელემენტის გამოყენება; არ ექნება მოძრავი ან ელექტრონულად მართვადი ოპტიკური დეტალები; არ ექნება შიდა არეკვლები, რაც მკეთრად შეამცირებს ინსტრუმენტულ პოლარიზაციას და გაზრდის გაზომვის სიზუსტეს; ექნება საკმაოდ ფართე სპექტრული დიაპაზონი და კუთხური დისპერსია; იქნება უნივერსალური, ვინაიდან საშუალებას მოგვცემს ერთდროულად განვსაზღვროთ სტოქსის ოთხივე პარამეტრი; შევისწავლოთ როგორც წერტილოვანი, ასევე განფენილი ასტრონომიული ობიექტები სტაბილური და სწრაფადცვლადი პოლარიზაციით.

სპექტროპოლარიმეტრი იქნება კომპაქტური, მსუბუქი, შედარებით მარტივი კონსტრუქციის და იაფი, რაც განაპირობებს მის მარტივად განთავსებას როგორც დედამიწის, ასევე ორბიტალურ და კოსმოსურ ტელესკოპებზე.

პროექტში გათვალისწინებულია უნივერსალური ჰოლოგრაფიული სპექტროპოლარიმეტრის გამოცდა და ტექნიკური პარამეტრების დადგენა ისეთ ასტრონომიულ ობიექტზე დაკვირვებით, როგორცაა სტანდარტ ვარსკვლავები და ის ციური სხეულები, რომელთა პოლარიზაცია მაღალი სიზუსტით არის განსაზღვრული: მთვარე, მზის კორონა, კაშკაშა პლანეტები, კიბორჩხალისებური ნისლეული და ანდრომედას გალაქტიკა.

პროექტის წარმატებული განხორციელება მოგვცემს ახალ ეფექტურ ინსტრუმენტს ასტროპოლარიმეტრიაში და ახალ ბიძგს მისცემს ამ დარგის განვითარებას.